

Buzaubakova Klara Dzhaidarbekovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pedagogy, M.Kh. Dulaty Taraz University, Republic of Kazakhstan, 080012 Taraz, 7 Suleimenov Str., tel.: +7-705-720-18-56, e-mail: klara_1101@mail.ru.

Yelubayeva Mirshat Sailaubekovna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Acting Associate Professor of the Department of Pedagogy, M.Kh. Dulaty Taraz University, 080012 Taraz, 7 Suleimenov Str., tel.: +7-705-319-02-95, e-mail: elubaeva.mirshat@mail.ru.

Bedelbayeva Assel Erikovna – master, Coordinator of the Quality Assurance Commission, I. Zhansugurov Zhetysay university, Republic of Kazakhstan, 040000 Taldykorgan, tel.: +7-701-072-07-70, e-mail: aselya.mukatova@mail.ru.

Kalimzhanova Rosa Laikovna – PhD, Associate Professor, Head of the Department of Pedagogy, Psychology and Special Education, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, 110000 Kostanay, 10A Maulenova Str., apt. 75, tel.: +7-701-338-21-86, e-mail: roza.kalimganova@mail.ru.*

XFTAP 20.01.45

ӨОЖ 371.31

<https://doi.org/10.52269/RWEP252259>

ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖОБАҒА БАҒЫТТАП ОҚЫТУДЫҢ LEGO EV3 МЕН SPIKE PRIME ИНТЕГРАЦИЯСЫ

Ерсултанова А.С. – педагогика ғылымдарының магистрі, докторант, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы.*

Карелхан Н. – PhD докторы, Ақпараттық технологиялар кафедрасы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Серимбетов Б.А. – техника ғылымдарының кандидаты, Ақпараттық технологиялар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Цифрлық технологиялардың қарқынды дамуына байланысты инклюзивті білім беру тәжірибесінде оқу әдістемелерін жаңарту қажеттілігі өзекті болып отыр. Бұл зерттеу инклюзивті білім беру аясында LEGO EV3 және SPIKE PRIME робототехника конструкторларын қолданып, интеграциялау арқылы жобаға бағыттап оқыту әдісін жетілдіруге және оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуға бағытталған. Қазіргі таңда, бағдарламалық құралдар арқылы ерекше балалардың есептеу, ойлау дағдыларын қалыптастыру қажеттілігі туындап отыр.

Зерттеу барысында «Инклюзивті топта робототехниканы жобаға бағыттап оқыту» цифрлық білім беру ортасы әзірленіп, Астана қаласындағы №87 мектеп-гимназиясының 4-сынып оқушылары арасында оқу үрдісінде енгізілді. Платформада есептеу, логикалық ойлау, шығармашылық және практикалық дағдыларды дамытуға арналған бейімделген тапсырмалар жинақталған. Нәтижесінде, оқушылардың оқуға деген ынтасы, сабаққа қызығушылығы мен белсенділігі артты. LEGO EV3 және SPIKE PRIME негізінде әзірленген цифрлық білім беру ресурсы жобаға бағыттап оқыту әдісінің инклюзивті білім беру жүйесінде тиімді екенін көрсетті. Бұл ерекше қажеттіліктері бар оқушылардың білімге қолжетімділігін ұйымдастырып және жобаға бағытталған оқытудың инклюзивті білім берудегі тиімділігін тәжірибе жүзінде дәлелденді. Зерттеудің әдіснамалық базасы жүйелік талдауды және әзіренген оқыту құралдарын эксперименттік сынақтан өткізуді қамтиды.

Түйінді сөздер: қолжетімді орта, жобаға бағыттап оқыту, цифрлық сауаттылық, робототехника, LEGO EV3, SPIKE PRIME.

ИНТЕГРАЦИЯ LEGO EV3 И SPIKE PRIME В ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ В ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Ерсултанова А.С. – PhD докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, г. Астана, Республика Казахстан.*

Карелхан Н. – PhD, кафедра информационных технологий, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, г. Астана, Республика Казахстан.

Серимбетов Б.А. – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры информационных технологий, Казахский университет технологии и бизнеса им. К. Кулажанова, г. Астана, Республика Казахстан.

В связи с интенсивным развитием цифровых технологий становится актуальной необходимость обновления методик обучения в практике инклюзивного образования. Данное исследование направлено на совершенствование метода проектно-ориентированного обучения и развитие

цифровой грамотности учащихся посредством интеграции робототехнических конструкторов LEGO EV3 и SPIKE PRIME в инклюзивное образовательное пространство. В настоящее время возникает необходимость формирования у детей с особыми образовательными потребностями навыков счета и логического мышления с помощью программных средств.

В ходе исследования была разработана и внедрена цифровая образовательная среда «Проектно-ориентированное обучение робототехнике в инклюзивной группе», которая была апробирована в учебном процессе среди учащихся 4 класса школы-гимназии №87 города Астаны. Платформа включает адаптированные задания, направленные на развитие вычислительных, логических, творческих и практических навыков. В результате повысились мотивация, интерес и активность учащихся на занятиях. Разработанный на базе LEGO EV3 и SPIKE PRIME цифровой образовательный ресурс доказал эффективность проектно-ориентированного обучения в системе инклюзивного образования. Это обеспечило доступ к качественному образованию для детей с особыми потребностями и экспериментально подтвердило результативность метода. Методологическая база исследования включает системный анализ и экспериментальное тестирование разработанных учебных инструментов.

Ключевые слова: доступная среда, проектно-ориентированное обучение, цифровая грамотность, робототехника, LEGO EV3, SPIKE PRIME.

INTEGRATION OF LEGO EV3 AND SPIKE PRIME INTO PROJECT-BASED LEARNING FOR INCLUSIVE EDUCATION

Yersultanova A.S. – PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan.*

Karelkhan N. – PhD, Department of information technologies, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan.

Serimbetov B.A. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of information technologies, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan.

The rapid advancement of digital technologies necessitates the continuous updating of teaching methodologies within the inclusive education. This study focuses on improving the project-based learning method and enhancing students' digital literacy by integrating LEGO EV3 and SPIKE PRIME robotics kits into an inclusive educational environment. Currently, there is a growing need to develop computational and logical thinking skills in children with special educational needs using software tools. During the research, a digital learning environment titled "Project-Based Robotics Education in an Inclusive Group" was developed and implemented in the learning process among 4th-grade students of Gymnasium school No. 87 in Astana. The platform offers a set of adapted tasks aimed at developing computational, logical, creative, and practical skills. As a result, students' motivation, interest, and engagement in lessons increased. The LEGO EV3 and SPIKE PRIME-based digital learning resource demonstrated the effectiveness of project-based learning in the inclusive education system. It ensured educational accessibility for students with special needs and experimentally confirmed the success of the method. The methodological framework of the research includes systematic analysis and experimental testing of the developed educational tools.

Key words: accessibility, project-based learning, digital literacy, robotics, LEGO EV3, SPIKE PRIME.

Кіріспе. Қазақстан Республикасындағы Жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы инклюзивті білім беруде, ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушылардың жеке білім беру траекториясын дамыту үшін жағдайлар жасауды, сонымен қатар, білім алушыларды қолдауға бағытталған инклюзивті білім беруді қамтамасыз етуді көздейді [1, 2-бөлім, 3-тармақ]. Бірнеше халықаралық ұйымдар мен нұсқаулар ұлттық және жүйелік саясаттар мен тәжірибелерді барлығына ортақ білім беру жүйесін пайдалануды талап етеді [2, 184 б.].

Қазіргі білім беру жүйесінің негізгі міндеттерінің бірі – ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушыларды жалпы білім беру кеңістігіне тиімді түрде интеграциялау. Инклюзивті білім беру барлық білім алушылардың жеке ерекшеліктеріне қарамастан тең қолжетімділікті қамтамасыз ететін қолайлы білім беру ортасын құру қағидатына негізделеді. Бұл модельдің негізгі принциптері мен құндылықтарына білім беру мүмкіндіктерінің теңдігі, оқыту процесін даралау, әлеуметтік интеграцияны қолдау, тұлғалық дамуға жағдай жасау, жүйелі педагогикалық қолдау көрсету мен табысты білім алу үшін қажетті ортаны қалыптастыру. Қазіргі қоғам информатика мен цифрлық технологияларға көбірек тәуелді, олар біздің күнделікті өмірімізде ғана емес, экономикада да шешуші рөл атқарады [3, 11 б.].

Қазіргі білім беру жағдайында инклюзивті білім жүйесі барған сайын маңызды болып табылады және барлық білім алушылардың, соның ішінде әртүрлі психикалық және әлеуметтік мүмкіндіктері шектеулі балалардың тең білім алу мүмкіндіктерін қамтамасыз ету көптеген елдердің білім беру мекемелері үшін басымдыққа айналды [4, 185 б.]. Бұл білім беру саласындағы маңызды бағыт болып

табылады және осы тұрғыда цифрлық технологияларды пайдалана отырып, инклюзивті білім жүйесінде информатиканы жобаға бағыттап оқыту тақырыбын зерттеу ерекше өзекті болып табылады. Информатикадағы инклюзивті білім беру мәселесі жаңалық емес. Ол білім беру ұйымдарының бағдарламаларында ақпараттық технологиялардың пайда болуымен өзін таныта бастады. Бүгінгі жағдай, қоғамның цифрлық технологияларға тәуелділігінің артуымен сипатталады, бұл ақпараттық технологиялар саласындағы білімге сұраныстың артуына алып келеді. Барлық білім алушылардың, соның ішінде инклюзивті қолдаудың қажет етуі білімге қолжетімділігін қамтамасыз ету мәселелерін көтереді және осы мәселені шешу жолдарын анықтауды талап етеді. Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды оқыту үшін ерекше жағдайлар жасау инклюзивтіліктің негізгі элементі болып табылады. Бұл бейімделген бағдарламаларды, оқыту әдістерін және техникалық ресурстарды әзірлеу мен енгізуді, сондай-ақ ҚР Білім министрінің стандартында көрсетілгендей психологиялық, педагогикалық және әлеуметтік қолдауды қамтамасыз етуді қамтиды [5, 3-бөлім, 14-тармақ]. 2023 жылдың басына қарай Қазақстан Республикасында ерекше білім беруді қажет ететін балалардың саны 188000-ға дейін өсті (2022 жылдың басындағы 175 000), олардың 132 699-ы мектеп жасындағы балалар. Мұндай балалардың жыл сайынғы өсімі орта есеппен 3%-ды құрайды. 2020 жылы 161 мың бала болса, 2021 жылы 175 мың бала болған. 2023 жылдың басына қарай елімізде 92 ПМПК, 208 психологиялық-педагогикалық түзету кабинеттері, 14 оңалту орталығы және 10 аутизм орталығымен қатар 99 арнайы мектеп ашылды. Сонымен қатар, мектептерде 640-тан астам инклюзивті қолдау кабинеттері және 1600-ден астам логопедиялық орталықтар бар. Арнайы білім беру бағдарламалары бойынша арнайы ұйымдарда барлығы 17 771 мүмкіндігі шектеулі бала оқиды (ҚР Тұжырымдамасы, 2023 ж.) [6, 18 б.].

Инклюзивті білім беру мен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқу үрдісінде қолдану және жобаға бағыттап оқыту әдісін зерттеуге келесі ғылыми еңбектер айтарлықтай үлес қосты, оларды төменде жіктеп қарастырсақ: З.А. Мовкебаева [7], Р.А. Сулейменова [8], И. А. Оралканова [9] инклюзивті білім беру жағдайында мұғалімдердің кәсіби даярлық негіздері, А.К. Оралбекова [10] инклюзивті білім берудегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласындағы білім беру әдістерін жетілдіруге, Э.К. Ахметова [11] жалпы білім беретін мектептерде инклюзивті сынып оқушыларының және отбасының ынтымақтастығы және т.б. авторлар еңбектерінде интеграция және инклюзия ұғымдарына тұжырымдамалық аппаратты салыстырмалы талдаулар жүргізген. Қазақстанда алғаш рет инклюзияны зерттеп, әдіснамасын жасаған ғалым З.А. Мовкебаеваның зерттеуінде «Тиімді инклюзивті білім беру жолындағы басты кедергі – білім беру мекемелері педагогтерінің осы үдеріске біліктілік дайындығының төмендігі» мәселесі түрткі болды. Инклюзивті білім беру тәжірибесін зерттеген алғашқы ғалымдардың бірі Р.А.Сулейменова, ол құқықтық-нормаларының негізін салушылардың бірі. Солардың ішінде, инклюзивті білім беру жағдайындағы ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың теориялық негіздері А.К Оралбекованың «Инклюзивті білім беру жағдайында болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдануға даярлау» атты диссертациялық жұмысында қарастырылған. Ол ғылыми зерттеу жұмысында бастауыш сынып мұғалімдерінің АКТ-ны қолдану даярлығының педагогикалық ерекшеліктеріне үлкен мән береді. И. Оралканованың зерттеуіне инклюзивті білім беруде бастауыш сынып мұғалімдерінің жұмысқа дайындығын қалыптастыру мәселесі түрткі болды.

Жобаға бағыттап оқыту технологиясының теориялық негіздеген Ресей ғалымдары В.П. Беспалько [12], бастауыш мектепте информатика сабақтарында жобалық оқыту З.В.Швыдько [13]. Almulla M. A. [14] оқу үрдісін жетілдіру мен оқушылардың қызығушылықтарын арттыру құралы ретінде жобалық оқыту әдістемесінің тиімділігін бағалау үрдісін зерттеген. В.М.Розин [15, 38 б.] пікірінше, жобалау қызметі әр бастапқы жүйенің құрылымы мен деңгейлері негізінде тәуелсіз мақсат пен міндеттерді нақтылау, сондай-ақ олардың орындалуын ресурстық қамтамасыз ету болып табылады. Осы бастапқы жүйелердегі мақсат пен міндеттер жоспарланған жүйенің нақты мақсатын жүзеге асыруға ықпал етеді. Sholiha A. B [16, 7 б.] «Қазіргі қоғамда инклюзивті білім берудегі жобалық оқыту әдісі» еңбегінде оқушыларды жоба тапсырмаларын орындау ақпаратты белсенді іздеуге ынталандыру үшін әртүрлі оқыту стратегияларын біріктіретін білім беру тәсілі ретінде қарастырған. Отандық жас ғалым Толғанбайұлы Талант өзінің диссертациялық зерттеу жұмысында микророботтарды бағдарламалау бойынша жобалық оқыту технологиясын зерттеп, оқытуды ұйымдастырудың құрылымдық моделін ұсынған [17, 218-228 б.]. Автор жобалық топтың әрбір мүшесінің рөлін кезең-кезеңімен ұйымдастырудың тиімділігін зерттеген. Осылайша отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектерінде жобалық оқыту технологиясы оқу үрдісін жаңартудың, оқушылардың қызығушылығы мен белсенділігін арттырудың тиімді құралы ретінде сипатталады.

Зерттеу мақсаты – инклюзивті білім беруде жобаға бағыттап оқыту әдісін LEGO EV3 және SPIKE PRIME робототехника құралдарын интеграциялау арқылы оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамыту мүмкіндіктерін зерттеу. Осыған орай, жалпы білім беретін мектептерде жобаға бағыттап оқыту әдістерін енгізу жағдайларына талдау, тәжірибелік тұрғыда тиімділігін зерделеу мәселесі қарастырылды. Зерттеу мақсатына сәйкес мынадай міндеттер қойылды:

- инклюзивті білім беру жүйесінде жобалық оқытуды қолданудың теориялық негіздерін зерделеу және оның ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушыларға әсерін ғылыми тұрғыда талдау;

LEGO EV3 мен SPIKE PRIME негізінде инклюзивті сыныптар үшін жобалық оқытуды тәжірибелік тұрғыда негіздеу

Материалдар мен әдістері. Зерттеу жалпы білім беретін мектептердің инклюзивті сыныптарында жүргізілді. Экспериментке қатысқан оқушылардың барлығы психологиялық-медициналық-педагогикалық кеңесі (ПМПК) қорытындысы негізінде рұқсат алған оқушылар қамтылды. Олардың арасында сөйлеу тілінің бұзылыстары, есте сақтау қабілеттерінің жеңіл деңгейіндегі ерекшеліктері және оқудағы қиындықтарында даму ерекшеліктері бар болғанымен жалпыға бірдей стандарт оқу бағдарламасы негізінде білім алады. Сабақтарда педагогикалық қолдау жеңілдетілген мақсатпен құрастырылған тапсырмалар, топтық жұмыс әдістері арқылы оқыту процесі инклюзивті орта талаптарына сай ұйымдастырылды. LEGO EV3 мен SPIKE PRIME робототехникалық конструкторларының мүмкіндіктері. Инклюзивті білім беруде робототехникалық конструкторларын қолдана отырып оқыту ерекше білімді қажет ететін оқушылар үшін қолжетімді оқыту ортасын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл құралдар практикалық бағыттағы тапсырмаларды орындауға, алгоритмдік ойлауды дамытуға және қабілеттерін жетілдіруге ықпал етеді. LEGO Mindstorms EV3 – оқу-жаттығу роботы моторлар, түрлі сенсорлар, датчиктер және бөлшектерінен тұрады. Оқыту барысында конструкторларды құрастыру, бағдарламаны іске қосу, бағдарламаға қажетті блоктарды қосу әрекеттерін меңгере отырып, әртүрлі жобалық тапсырмаларды орындайды. SPIKE PRIME – жаңартылған конструкторы, STEM бағытындағы интерактивті құралы. Бұл робототехникалық конструктор оқушылардың шығармашылық ойлауын, бағдарламалау дағдыларын дамытуға бағытталған. Негізгі құрамы рограммаланатын Smart Hub орталық басқару блогы, орташа және үлкен моторлар, сенсорлардан, құрылыс бөлшектерінен және түрлі-түсі блоктардан тұратын бағдарламалау ортасынан тұрады. Қарапайым және түсінікті интерфейсі оқушыларға күрделі алгоритмдерді оңай құруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, зерттеуге алынып отырған екі конструкторлық құралымыз ерекше білімді қажет ететін оқушылардың ойлау қабілетін дамыта отырып, моторика дағдыларын да дамытады. Зерттеу барысында түрлі дереккөздерден тақырып бойынша отандық және шетелдік ғылыми мақалалар, зерттеу жұмыстары қарастырылды. Нәтижесінде инклюзивті білім беруде цифрлық сауаттылықты оқытуда жобаға бағыттап оқытуды іске асыру мақсаттары анықталды, төмендегі 1-кестеде көрсетілген.

1 кесте – Инклюзивті білім беруде цифрлық сауаттылық пәні бойынша жобаға бағыттап оқытуды іске асыру мақсаттары

Мақсаты	Сипаттамасы
Цифрлық дағдыларды дамыту	Оқушылар жобалық тапсырмалармен жұмыс жасау арқылы цифрлық дағдыларды меңгереді
Инклюзивті білім беру ортасын құру	Жобаға бағыттап оқыту барлық оқушыларға, соның ішінде ерекше білімді қажет ететін балаларға белсенді қатыса алатын және оқуға жағдайларды жасауға көмектеседі
Жеке ерекшеліктері мен қажеттіліктерін есепке алу	Оқыту оқушылардың жеке ерекшеліктері мен қажеттіліктеріне бейімделіп, барлығына бірдей мүмкіндіктер береді
топтық жұмыс істеу дағдыларын дамыту	Жабалық тапсырмалармен жұмыс жасау оқушыларда ортаға бейімделу, ынтымақтастық, коммуникация және міндеттерді командамен бірлесе шешу дағдысын дамытады
Теория мен практиканың интеграциясы	Оқушылар теориялық білімді практикада қолданады, цифрлық технологияларды терең түсінуге және практикада қолдануға ықпал етеді
Цифрлық білім ресурстарының қолжетімділігін арттыру	Жобаға бағыттап оқыту әдісін қолдану барлық оқушыларға, соның ішінде ерекше білімді қажет ететін оқушыларға білім беру ресурстары мен құралдарына қол жеткізу мүмкіндігін береді
Кері байланыс арқылы дағдыларды бағалау	Қолжетімді білім беру ортасын құру кері байланыс және өз жетістіктерін бағалауға көмектеседі

Жоғарыда көрсетілген кестедегі мәліметтер Жобаға бағыттап оқыту барлық оқушылардың ерекшеліктері мен қажеттіліктерін ескере отырып, инклюзивті білім беруде цифрлық сауаттылықты оқыту тиімділігін көрсетеді. Зерттеулерге сүйенсек, жалпы жобалық оқыту – оқытудың негізгі формасы ретінде жобаны өз бетінше орындауға толық негізделген. Ал жобаға бағыттап оқыту – оқу үрдісінде жобалық тапсырмалар мен элементтерін қолдану арқылы білім беруді ұйымдастыру, яғни негізгі оқыту мазмұнында дәстүрлі тәсілдерді сақтай отырып жүргізілетін оқыту түрі болып табылады. Сондықтан, мақалада цифрлық сауаттылық пәнін жобаға бағыттап оқыту әдісіне баса назар аудара отырып, жалпы білім беретін мектептерде цифрлық сауаттылықты оқытудың тәсілі таңдалды. Бұл 4-сынып оқушылары үшін жобаны толық өз бетінше орындау әлі де күрделі болуы мүмкін екендігіне байланысты, ал оқытуда жобаға бағытталған тапсырмалар арқылы жобалық дағдыларды кезең-кезеңімен қалыптастырудың тиімділігі айқын.

Цифрлық құралдарды тиімді пайдалану әр түрлі қажеттіліктері бар оқушылардың білім алу мүмкіндіктерін арттырады және әр оқушының жеке қажеттіліктеріне сәйкес оқу бағдарламаларын құруға мүмкіндік береді, бұл инклюзивті білім беруде аса маңыздылыққа ие, мұнда оқушылардың білімі мен қабілеті әртүрлі болуы мүмкін. Бұл технологиялық шешімдерге мыналар жатады:

- дауыстап оқу бағдарламалары мәтінді сөйлеуге түрлендіріп, оқу материалдарын қолжетімді және түсінікті етеді (дауыстап оқу және аудиокітап технологиялары дислексиясы немесе көрнекі қиындықтары бар оқушыларға мәтіндік ақпаратқа ауызша қол жеткізуге мүмкіндік береді);
- оқушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған білім беру қолданбалары мен платформалары (аудиоға негізделген немесе коммуникативтік дағдыларды қалыптастыру қолданбалары);
- цифрлық ресурстарды пайдалануын жеңілдету үшін қаріп өлшемдерінің нұсқаларын, суреттерге балама мәтіндік сипаттамалармен және пернетақтаны басқару параметрлері арқылы ұсынылады;
- бейімделген оқу бағдарламасы оқу тәжірибесін жекелендіру үшін (олар материалдардың күрделілік деңгейін, оқу жылдамдығын және әр оқушының қажеттіліктері мен қабілеттеріне байланысты тапсырмалар түрін бейімдей алады) т.б.

Осы цифрлық құралдардың барлығы әрбір оқушының білім алуына тең мүмкіндіктері қамтылған қолжетімді білім беру ортасын құруға ықпал етеді. Жобалық оқытудың басты артықшылығы – ол оқушыларды болашақ кәсіби қызметінде кездесетін өмірлік мәселелерді шешуге дайындайды, алған білімдерін тәжірибеде қолдануға, шығармашылық және инновациялық шешімдерді әзірлеуге үйретеді. Оқушылар оқулықтағы мәліметтерді жаттап алудың орнына, ақпаратты талдауды, ресурстарды іздеуді және практикалық шешімдерді әзірлеуді үйренеді, бұл қазіргі ақпараттық қоғамда қажетті дағды болып табылады. Оқытудың бұл әдісі ынтымақтастық пен коммуникативті дағдыларды да дамытады, өйткені көптеген жобалар топтарда жүзеге асырылады, мұнда оқушылар басқа көзқарастарды тыңдауға және құрметтеуге үйренеді.

Нәтижелер мен талқылаулар. Зерттеу барысында бірінші міндет бойынша инклюзивті білім беру жүйесінде жобалық оқытуды қолданудың теориялық негіздері зерделенді. Теориялық талдау нәтижесінде инклюзивті білім беру жағдайында жобалық оқытудың маңыздылығы анықталды, атап айтқанда, оның ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылардың оқу мотивациясын арттыруға, танымдық белсенділігін дамытуға және оқу үрдісіне белсенді қатысуын қамтамасыз етуге ықпал ететіндігі дәлелденді. Инклюзивті білім беру ортасында жобалық оқыту әдісін қолдану оқушыларға теориялық білімді практикада қолдану мүмкіндігін беріп, олардың әлеуметтік интеграциясы мен өзара әрекеттесу дағдыларын қалыптастыратындығы анықталды. Тақырып бойынша Scopus және Web of Sciences деректер қорындағы журналдарда соңғы жылдары көптеген мақалалар жариялануда, оның ішінде инклюзивті мәдениетті қалыптастыру, жалпы білім беретін мектептердегі инклюзивті білім беру жағдайы, ерекше білімді қажет ететін оқушылардың компьютерлік сауаттылығын дамытудың қажеттілігі туралы мақалалар көптеп кездеседі.

Зерттеудің екінші міндеті бойынша LEGO EV3 мен SPIKE PRIME платформаларын пайдалану негізінде инклюзивті сыныптарға арналған жобалық оқыту үлгілері әзірленді. Бұл платформалар робототехника мен бағдарламалау элементтерін қолдана отырып, ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушыларға бейімделген оқу әдістемесін құруға мүмкіндік берді. Эксперименттік зерттеу барысында робототехникалық конструкторларын қолдану оқушылардың цифрлық сауаттылығын, алгоритмдік ойлауын және топта жұмыс істеу қабілетін дамытатыны байқалды. Сонымен қатар, жобаға бағыттап оқытуды қолдану оқушылардың практикалық дағдыларын жетілдіруге, күрделі мәселелерді шешу қабілетін арттыруға және олардың шығармашылық әлеуетін дамытуға оң әсер етті.

Инклюзивті білім беруде цифрлық сауаттылық пәні бойынша жобаға бағыттап оқытудағы қолданыстағы тәсілдерін зерттеу және жағдайларын анықтауға бағытталған «Инклюзивті топта робототехниканы жобаға бағыттап оқыту» цифрлық білім беру ортасы әзірленді [18].

Зерттеу нәтижелері мен ұсынылған цифрлық білім ресурсы Астана қаласы әкімдігінің Абай Құнанбайұлы атындағы №87 мектеп-гимназиясының инклюзивті тобының 4-сынып оқушыларымен оқу үрдісіне енгізілді. Инклюзивті білім беруде цифрлық сауаттылық пәнін жобаға бағыттап оқыту оқушының белгілі дәрежеде жетістікке жету мотивациясының қалыптасуына оң әсер беретіндігі, қолданыстағы тәсілдерін жағдайлары анықталды. Төмендегі 1-суретте элективті курс оқушыларының роботтарды жобалау процесінен көрініс көрсетілген.

Алынған нәтижелер LEGO EV3 мен SPIKE PRIME интеграцияланған жобалық оқыту әдісінің инклюзивті білім беруде тиімді екенін көрсетті. Бұл әдіс оқушылардың оқуға деген ынтасын арттырып, олардың академиялық үлгерімін жақсартып, сондай-ақ әртүрлі ерекше қажеттіліктері бар балаларға бірдей білім беру мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, инклюзивті білім берудегі цифрлық сауаттылық пәнін жобаға бағытталған оқыту әдісімен құрастырылған деңгейлік және авторлық тапсырмалар жинағы жалпы білім беретін мектептердің бастауыш сыныптарында қолдануға ұсынылды [19, 99 б.].



Сурет 1 – LEGO Mindstorms EV3 оқу-жаттығу роботтарын жобалау

Оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуда робототехникаға негізделген аппараттық-бағдарламалық технологиялар арасында интеграциялау әдістері қолданылды. Мысалы, Lego EV3 Mindstorms бағдарламасы мен Lego Spike Prime бағдарламаларының арасында. Оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуға аппараттық-бағдарламалық технологияларды интеграциялау оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуда оқу үрдісінде алған білімдері мен дағдыларын тәжірибеде қолдануға мүмкіндік беретін әртүрлі аппараттық-бағдарламалық технологияларды біріктіруге ерекше назар аударады. Мұндай интеграцияның тиімді әдістерінің бірі – робототехниканы, атап айтқанда Lego EV3 Mindstorms және LEGO Spike Prime бағдарламаларын пайдалану. Жобалық жұмыстарды іске асыру стратегиялары. Құралдар мен технологияларды дұрыс таңдау:

- Lego EV3 Mindstorms және Lego Spike Prime робототехникалық жиынтықтарды пайдалану бағдарламалық жасақтама компоненттерін біріктіретін жобалар жасауға мүмкіндік береді;

- Scratch немесе Lego Education Spike 3.4.3 көмегімен роботтарды бағдарламалау икемділік пен қол жетімділікті қамтамасыз етеді [20, 6 б.].

Кезеңдік интеграция:

- дайындық кезеңі, оқушыларды робототехника және бағдарламалаумен жұмыс істеудің негізгі принциптерімен таныстыру (робот құрастыру және қарапайым бағдарламалар және негізгі операцияларды үйренеді);

- іске асыру кезеңі, жобалық тапсырмаларды орындауы. Нақты тапсырмаларды орындау үшін роботтарды құрастыру және бағдарламалау бойынша жұмыс;

Бағалау және рефлексия кезеңі. Орындалған жобаларды талдау және бағалау (оқушылар өз жобаларын ұсынады, туындаған қиындықтарды талқылайды және оларды шешудің жолдарын табады);

- жобалық тапсырмаларды бейімдеу. Ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылар үшін тапсырмалар олардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып бейімделеді.

Бірлескен оқыту:

- жобалық жұмыстар өзара көмек дағдыларын дамытуда командалық топтарда орындалады (оқушылар жобаны орындау барысында ынтымақтастықты және бір-біріне қолдау көрсетуді үйренеді);

- оқытушылар мен тьютерлер жеке қолдауы барлық оқушылардың жобаларды сәтті орындауын қамтамасыз етеді (оқушылар өз қателіктерін түсінуге және нәтижелерін жақсартуға көмектеседі).

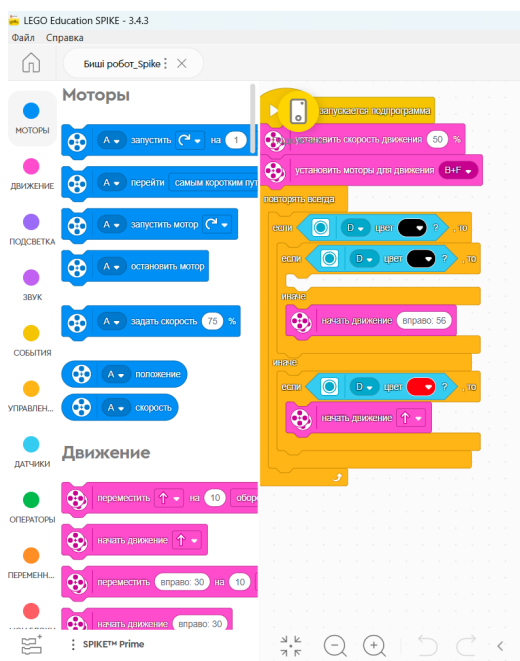
2 кесте – Тәжірибелік-эксперименттік негіздер

Кезеңдер	сипаттамасы
Эксперименттік топты дайындау кезеңі	білім беру қажеттіліктері мен білім деңгейін ескере отырып, оқушылар тобын қалыптастыру.
Эксперименттік бағдарламаны әзірлеу	Lego EV3 Mindstorms және LEGO Spike Prime қолдануды қамтитын оқу жоспары мен жобалық тапсырмаларды құру.
Эксперимент жүргізу кезеңі	оқу үдерісі шеңберінде жобалау жұмыстарын іске асыру, нәтижелерді ұдайы бақылау және бағалау.
Нәтижелерді талдау	эксперименттік топтың нәтижелерін бақылау тобымен салыстыру, жетістіктер мен қиындықтарды анықтау.
Бағдарламаны түзету	алынған мәліметтер мен оқушылардың пікірлері негізінде оқу жоспарына және тапсырмаларға өзгерістер енгізу.

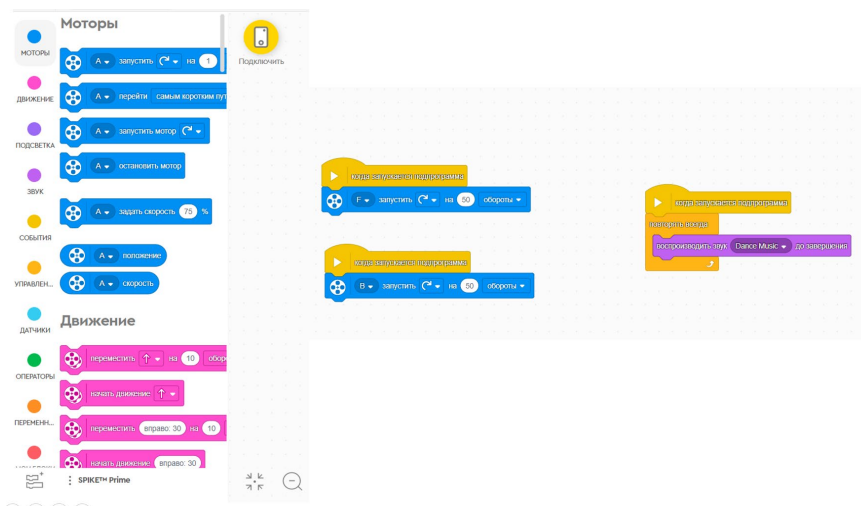
Робототехникалық технологияларды жобаға бағыттап оқытуға интеграциялау бойынша жүргізілген жұмыс оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуда айтарлықтай оң нәтижесін көрсетті. Lego EV3 Mindstorms және LEGO Spike Prime конструкторларын қолданған эксперименттік

топ бақылау тобымен салыстырғанда жоғары нәтижелер көрсетті. Робототехниканы қамтитын оқу жоспарлары мен жобалық тапсырмалар оқушылардың мотивациясын, сыни ойлауын және проблемаларды шешу дағдыларын арттыруда тиімді болды. Тұрақты бақылаулар мен бағалаулар қиындықтарды анықтауға және бағдарламаға қажетті түзетулер енгізуге көмектесті. Бұл нәтижелер цифрлық сауаттылықты дамыту үшін инклюзивті білім беруде робототехникалық технологияларды қолданудың қажеттілігін көрсетіп отыр. Зерттеу барысында «XXI ғасыр жастары және ғылым: қазіргі жағдайы мен болашағы» тақырыбындағы білім алушыларға арналған халықаралық ғылыми-практикалық конференцияға Абай Құнанбайұлы атындағы №87 мектеп-гимназиясының эксперимент топтан 4-сынып оқушысы Болат Ақбота LEGO Education SPIKE Prime «Биші робот» атты жобасымен қатысып, Алғыс хатпен марапатталды. Ата-анасының рұқсатымен ESIL University сайтында жарияланды және оқытушылар мен қатысушылар жас инженерлердің шеберлігі мен біліміне тәнті болды. Қатысушыларға LEGO Education SPIKE Prime жиынтығы арқылы биші роботын қалай құрастыру және бағдарламалау керектігін анық көрсетті, әрбір элементі қалай қосылғанын және роботқа «Би билей алатындай» әртүрлі қозғалыстарды қалай беруге болатынын көрсетті. Көпшілік алдында жобаны таныстыру, қорғап шығу оқушылардың коммуникациялық дағдысының қалыптасуына көмектеседі.

Аталған жоба бойынша оқушылар роботты LEGO Education SPIKE Prime жиынтығының көмегімен құрастырып, роботтың аяқ-қолдарын қозғалысқа келтіру үшін және оған дыбыс жазу үшін SPIKE бағдарламасын қолданды. Бағдарлама екі түрлі әдіспен құрастырылып, оқушылардың ерекшелігі мен қажеттіліктеріне қарай «А» және «В» деңгейлеріне бөлінді. Бағдарлама скрипті төмендегі 2, 3-суреттерде көрсетілген.



Сурет 2 – А деңгейі жалпы сынып оқушыларына арналған бағдарлама үлгісі



Сурет 3 – В-деңгейі оқушының ерекше қажеттіліктеріне қарай жеңілдетілген бағдарлама үлгісі

Айырмашылығы. Екі үлгінің де атқаратын қызметі бірдей, бағдарламаның нәтижесінде роботтар бірдей қозғалысқа енеді. А-деңгейлі бағдарлама үлгісінде бірнеше блоктар қолданылады. Роботтарды қозғалысқа енгізу «Движение» блогы, «Управление» блогы «егер, әйтпесе, онда» қызметтерін қосу, «Датчик» блогы қолданылды. Ал В-деңгейлі жеңілдетілген бағдарлама үлгісінде бағдарлама блоктарынан «События», «Моторы», «Звук» -осы үш блокты қолдану арқылы бағдарламасы құрастырылған, берілген бағдарлама үлгісі оқушының ерекше қажеттіліктеріне қарай жеңілдетіліп құрастырылған үлгі. Мәліметтерді өңдеу барысында заманауи статистикалық әдістер қолданылды. Сандық айнымалаларды сипаттау үшін сипаттамалық статистиканың көрсеткіштері қолданылды: саны (N), орта мән (M), стандарттық ауытқу (σ). Статистикалық талдау StatTech v бағдарламасы арқылы жүргізілді. (әзірлеуші – «Статтех» ЖШС, Ресей). Екі жақты гипотезаға арналған барлық статистикалық зерттеулер – 0,05 статистикалық мәнділік деңгейінде жүргізілді. Орайластық кестесі үшін таңдамалардың әрбір категорияға қатысты шын мәнінде анықталған (зерттеу барысында анықталған) сандық немесе сапалық сипаттамаларының және нөлдік жорамал қабылданған кезде зерттелетін топтарда болуы мүмкін теоретикалық сандардың арасындағы айырмашылықтың мәнділігі χ2 критерийінің көмегімен бағаланды. Соңында χ2 критерийінің мәні мына формула (1) бойынша анықталды:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

мұндағы, i – жолдың номері (1-ден r-ға дейін)
j – бағанның номері (1-ден c-ға дейін)
O_{ij} – ij ұяшығындағы фактілі бақылаулыр саны
E_{ij} – ij ұяшығындағы күтілетін бақылаулыр саны.

3 кесте – Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстарға қатысқан оқушылар саны

Жалпы білім беретін мектептер	пән	4 сынып оқушылары	оқушылар саны	Барлығы
Астана қаласы әкімдігінің «Абай Құнанбайұлы атындағы №87 мектеп-гимназия» ШҚ МКК	Цифрлық сауаттылық	эксперименттік топ	75	75
Астана қ.,М. Жұмабаев атындағы №65 мектеп-гимназиясы	Цифрлық сауаттылық	бақылау тобы	76	76
Жалпы саны				151

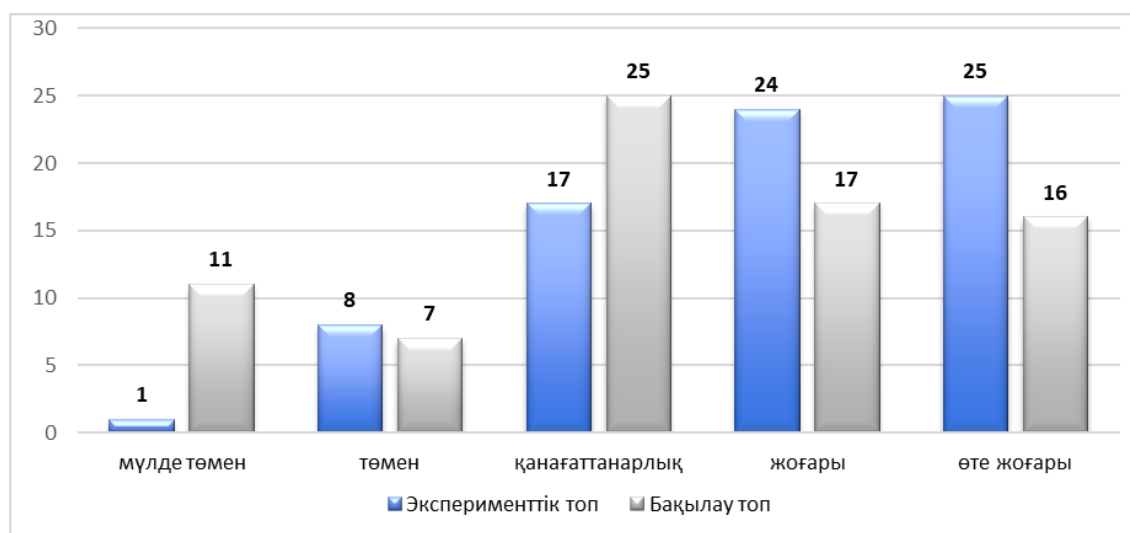
Бақылау және эксперименттік топтардың сауалнама жүргізу арқылы білім деңгейінің өзгеруінің нәтижелері төмендегі кестеде көрсетілген.

4 кесте – Жобалық тапсырмаларды орындауда командалық жұмыстың әсерін топтар бойынша бағалануы

Сұрақ	Категориялары	Топтар		p
		Эксперименттік топ, абс.(%)	Бақылау топ, абс.(%)	
Жобалық тапсырмаларды орындауда командалық жұмыстың әсерін бағалаңыз	мүлде төмен	1(1,33)	11(14,5)	0,003*
	төмен	8(10,7)	7(9,2)	
	қанағаттанарлық	17(22,6)	25(32,6)	
	жоғары	24(32)	17(22,4)	
	өте жоғары	25(33,3)	16(21,3)	
Ескерту: Деректер абсолютті мәндер ретінде берілген; қолданылған әдіс: <i>Хи-квадрат Пирсон критерийі</i>				

* – көрсеткіштердегі айырмашылықтар статистикалық маңызды (p < 0,05)

4-кестедегі көрсеткен деректер бойынша, эксперименттік топтың жобалық тапсырмаларды орындауда командалық жұмыстың әсерін бағалауы бақылау тобына қарағанда едәуір жоғары екені байқалады. Статистикалық талдау нәтижелері (p = 0,003) командалық жұмыстың әсерінің бағалануында айтарлықтай айырмашылықтар бар екенін көрсетеді. Яғни, эксперименттік топтың мүшелері командалық жұмыстың жобалық тапсырмаларды орындауға оң әсерін тереңірек түсініп, бағалаған. Эксперименттік топ жобалық тапсырмаларды орындауда командалық жұмыстың маңыздылығын жақсырақ түсінеді және оны жоғары бағалайды. Бұл командамен жұмыс істеудің нәтижелілігін арттыруда тиімді стратегиялар қолданылғанын көрсетеді. Төмендегі 6-суретте көрсетілген.



4 сурет – жобалық тапсырмаларды орындауда командалық жұмыстың әсерін бағалау

4а. кесте – Жобалық тапсырмаларды орындауда командалық жұмыстың әсерін топтар бойынша бағалануы

Сұрақ	Категориялары	Эксперименттік топ		p
		Дейін, абс.(%)	Кейін, абс.(%)	
Жобалық тапсырмаларды орындауда командалық жұмыстың әсерін бағалаңыз	мүлде төмен	15(20)	1(1,33)	0,018*
	төмен	9(12)	8(10,7)	
	қанағаттанарлық	12(16)	17(22,6)	
	жоғары	19(25,3)	24(32)	
	өте жоғары	20(27,7)	25(33,3)	

Ескерту: Деректер абсолютті мәндер ретінде берілген; қолданылған әдіс: Хи-квадрат тесті

* – көрсеткіштердегі айырмашылықтар статистикалық маңызды ($p < 0,05$)

4а кестеде эксперименттік топтағы командалық жұмыстың жобалық тапсырмаларды орындауға әсерін бағалау нәтижелері көрсетілген. Талдау үшін негізгі көрсеткіштер мен статистикалық маңызды айырмашылықтарға назар аударайық. Нәтижесінде, $p < 0,05$ көрсеткіштері маңызды айырмашылықтар бар екенін көрсетеді. Командалық жұмыстың әсері эксперименттік топта жобалық тапсырмаларды орындау бойынша бағалауларда айтарлықтай өзгерістер тудырды. Мүлде төмен және төмен бағалаулардың күрт төмендеуі, ал жоғары және өте жоғары бағалаулардың өсуі командалық жұмыстың тиімділігін растайды. $p < 0,05$ статистикалық маңызды айырмашылықтарды растай отырып, нәтижелер зерттеу гипотезасын қолдайды. Сауалнама сұрақтары бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктерін ескере отырып әзірленді. Сұрақтар қарапайым, түсінікті тілде құрастырылды. Әрбір сұрақтарға алдын ала қосымша түсіндіру жұмыстары жүргізілді. Оқушыларға өз пікірлерін еркін білдіру мүмкіндігі берілді. Сонымен қатар, сауалнамада берілген сұрақтар жобалық тапсырмаларды орындау кезінде командалық жұмыстың тиімділігі мен оқушылардың өзара әрекеттестік деңгейін бағалауға бағытталған. Сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне байланысты, олардың жауаптары кейде толық объективті болмауы мүмкін жағдайларды ескере келе, бұл зерттеулердің шектеулерінің бірі ретінде ескерілді және нәтижелерді интерпретациялау кезінде ескерілді.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері LEGO EV3 мен SPIKE PRIME робототехникалық платформаларын инклюзивті білім беру аясында жобалық оқыту әдісін жетілдіруде тиімді құрал ретінде қолдануға болатындығын көрсетті. Жүргізілген теориялық және тәжірибелік зерттеулер инклюзивті сыныптарда жобалық оқытудың ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуға, оқу мотивациясын арттыруға және академиялық үлгерімін жақсартуға ықпал ететінін дәлелдеді.

Эксперименттік зерттеу барысында қолданылған оқу-жаттығу роботтары, цифрлық білім беру ресурсы және оқу-әдістемелік тапсырмалар жинағы оқушылардың алгоритмдік ойлауын, шығармашылық қабілеттерін және топта жұмыс істеу дағдыларын дамытуға ықпал етті. Сонымен қатар, робототехниканы пайдалану практикалық білімді игеру тиімділігін арттырып, оқу үрдісін анағұрлым тартымды ері қолжетімді етті.

Зерттеу барысында әзірленген «Инклюзивті топта робототехниканы жобаға бағыттап оқыту» цифрлық білім беру ортасы апробациядан өтіп, Астана қаласындағы №87 мектеп-гимназиясының 4-сынып оқушыларымен оқу үрдісіне енгізілді. Нәтижесінде, оқушылардың цифрлық сауаттылығын

дамытуда бұл әдістің тиімділігі мен қолжетімділігі дәлелденді. Оқушылардың командалық жұмысқа бейімделуі, өзара ынтымақтастық деңгейі және практикалық тапсырмаларды орындаудағы жетістіктері айтарлықтай жақсарғаны анықталды. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері көрсеткендей, инклюзивті сыныптарда цифрлық сауаттылық пәнін жобалық оқыту әдісімен ұйымдастыру ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылар үшін білім берудің тең қолжетімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Жасалған деңгейлік және авторлық тапсырмалар жинағы жалпы білім беретін мектептердің бастауыш сыныптарында қолдануға ұсынылды. Оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамыту мақсатында робототехника негізінде аппараттық-бағдарламалық технологияларды біріктіру оқыту сапасын жақсартудың тиімді әдістерінің бірі болып табылатыны анықталды. Робототехниканы жобалық оқыту процесіне интеграциялау арқылы оқушылардың шығармашылық ойлау қабілеті, логикалық және алгоритмдік дағдылары, STEM бағытындағы білім алуға деген қызығушылығының артқандығы байқалды. Жобалық оқытудың тиімділігін арттыру үшін келесі стратегиялар ұсынылады. Ең негізгілеріне, оқыту құралдары мен технологияларды дұрыс таңдау – Lego EV3 Mindstorms және Lego Spike Prime робототехникалық жиынтықтарын қолдану арқылы бағдарламалық жасақтаманы біріктіретін жобалар әзірлеу. Кезеңдік интеграция – оқушыларды бастапқы кезеңде робототехника және бағдарламалау негіздерімен таныстыру, одан кейін жобалық тапсырмалар орындау және соңында алынған нәтижелерді талдауда мүмкіндіктер ұсынылады. Жобалық тапсырмаларды бейімдеу – ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылар үшін тапсырмаларды жекелеген оқу қажеттіліктеріне сәйкес бейімдеуде, ал бірлескен оқыту мен кері байланыс жүйесін дамыту – командалық жұмыс әдістерін жетілдіруде маңызы зор. Жүргізілген эксперименттік зерттеу барысында эксперименттік топтың оқу үлгерімі бақылау тобымен салыстырғанда жоғары көрсеткіштерге ие болғаны анықталды. Оқушылардың командалық жұмысқа бейімділігі, жобалық тапсырмаларды орындаудағы қызығушылығы және нәтижелілігі статистикалық мәліметтер арқылы дәлелденді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1 **Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.** «Әділет»– Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі. [Электрондық ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249> (жүгінген күні 19.12.2024).
- 2 **Carvalho A.E., et al. Fostering diversity and participation with school gardens: Examining possibilities and challenges under different national educational policies** [Text] / A.E. Carvalho, et al. // Education Reform Journal. – 2024. – № 1. <https://doi.org/10.22521/edupij.2024.132.8>.
- 3 **Hilbert M. Digital technology and social change: The digital transformation of society from a historical perspective** [Text] / M. Hilbert // Telematics and Informatics. – 2020. – Vol. 22, №2. – P. 189-194.
- 4 **Shaeffer S. Inclusive education: a prerequisite for equity and social justice** [Text] / S. Shaeffer // Asia Pacific Education Review. – 2019. – T.20. – №2. – P. 181-192. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12564-019-09669-1>.
- 5 **Қазақстан Республикасының мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы: ҚР Үкіметінің қаулысы.** «Әділет»– Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі. [Электрондық ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031> (жүгінген күні 19.12.2024).
- 6 **Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы.** «Әділет» – Қазақстан Республикасы нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі. [Электрондық ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249> (жүгінген күні 19.12.2024).
- 7 **Мовкебаева З.А. Инклюзивное образование: теория и практика** [Текст]: монография / З. А. Мовкебаева. – Алматы, 2016. – 117 с.
- 8 **Сулейменова Р.А. К вопросу об инклюзивном образовании** [Текст] / Р. А. Сулейменова // Открытая школа. – 2015. – № 6 (147). – С. 12-15.
- 9 **Оралканова И.А. Формирование готовности учителей начальных классов к работе в условиях инклюзивного образования** [Текст]: автореф. диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) / И. А. Оралканова. – Алматы, 2014. – 24 с.
- 10 **Оралбекова А.К. Инклюзивті білім беру жағдайында болашақ бастауыш мұғалімдерін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдануға даярлау** [Мәтін]: философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация авторефераты / А. К. Оралбекова. – Алматы, 2017. – 27 б.
- 11 **Ахметова Э.К. Мүмкіндігі шектеулі балаларға инклюзивті білім беруде мектеп пен отбасының педагогикалық ынтымақтастығы** [Мәтін]: философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация авторефераты / Э. К. Ахметова. – Шымкент, 2022. – 26 б.
- 12 **Беспалько В.П. Качество образования и качество обучения** [Текст] / В. П. Беспалько //

Народное образование. – 2017. – № 3–4 (1461). – С. 105-113.

13 Швыдько З.В. Проектное обучение на уроках информатики в начальной школе [Текст] / З.В. Швыдько // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2008. – № 3. – С. 34-45.

14 Almulla M.A. The effectiveness of the project-based learning (PBL) approach as a way to engage students in learning [Text] / M.A. Almulla // Sage Open. – 2020. – Vol. 10. – № 3. – P. 1-12. <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>

15 Розин В.М. Проектный разум или законы природы: космическая, витальная и социальная реальности [Текст] / В.М. Розин // Идеи и идеалы. – 2021. – Т. 13. – № 2–1. – С. 143-164.

16 Sholiha A.B., Wulandari R.D. Building inclusive education in the era of society 5.0 with the project-based learning (pjbl) method [Text] / A.B. Sholiha, R.D. Wulandari. – December 2023. – DOI: 10.13140/RG.2.2.31975.01442

17 Nurbekova Zh.K., Tolganbaiuly T., et al. Project-based learning technology: An example in programming microcontrollers [Text] / Zh.K. Nurbekova, T. Tolganbaiuly, et al. // International Journal of Emerging Technologies in Learning. – 2020. – Vol. 15, № 11. – P. 218-228.

18 Ерсултанова А.С. Цифрлық білім беру ресурсы «Инклюзивті топта робототехниканы жобаға-бағыттап оқыту» [Мәтін]: авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізіміне мәліметтерді енгізу туралы куәлік № 29873 / А. С. Ерсултанова. – 2022.

19 Ерсултанова А.С. IV-инклюзивті сыныпқа арналған практикалық тапсырмалар жинағы [Мәтін] / А.С. Ерсултанова. – Астана: Мастер ПО, 2024. – 99 б.

20 Горовик А.А., Турсунов Х.Х. Применение средств визуальной разработки программ для обучения детей программированию на примере Scratch [Текст] / А.А. Горовик, Х.Х. Турсунов // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. – 2020. – № 8 (77). – С. 1-6.

REFERENCES:

1 **Kazakstan Respublikasynda mektepke dejingi, orta, tehnikalyk zhane kasiptik bilim berudi damytudyn 2023-2029 zhyldarga arналган tuzhyrymdamasyn bekitu turaly: Kazakstan Respublikasy Ukimetinin 2023 zhylygy 28 nauryzdagy № 249 kaulysy** [On approval of the concept for the development of preschool, secondary, technical and vocational education in the Republic of Kazakhstan for 2023-2029: resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated March 28, 2023 No. 249]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249> (accessed 19 December 2024). (In Kazakh)

2 Carvalho A.E., et al. Fostering diversity and participation with school gardens: Examining possibilities and challenges under different national educational policies. *Education Reform Journal*, 2024, no.1 <https://doi.org/10.22521/edupij.2024.132.8>.

3 Hilbert M. Digital technology and social change: The digital transformation of society from a historical perspective. *Telematics and Informatics*, 2020, vol. 22, no.2, pp. 189-194.

4 Shaeffer S. Inclusive education: a prerequisite for equity and social justice. *Asia Pacific Education Review*, 2019, vol.20, no.2, pp. 181-192. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12564-019-09669-1>.

5 **Kazakstan Respublikasynyn mektepke dejingi tarbie men okytudyk, bastauysh, negizgi orta zhane zhalpy orta, tehnikalyk zhane kasiptik bilim berudin memlekettik zhalpyga mindetti standarttaryn bekitu turaly: KR Ukimetinin kaulysy** [On approval of State mandatory standards of preschool education and training, primary, basic secondary and general secondary, technical and vocational education: resolution of the government of the Republic of Kazakhstan]. Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031> (accessed 19 December 2024). (In Kazakh)

6 **Kazakstan Respublikasynda mektepke dejingi, orta, tehnikalyk zhane kasiptik bilim berudi damytudyn 2023–2029 zhyldarga arналган tuzhyrymdamasyn bekitu turaly** [On approval of the concept for the development of preschool, secondary, technical and vocational education in the Republic of Kazakhstan for 2023-2029]. Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P23000002497> (accessed 19 December 2024). (In Kazakh)

7 Movkebaeva Z.A. Inklyuzivnoe obrazovanie: teoriya i praktika [Inclusive education: theory and practice]. Almaty, 2016, 117 p. (In Russian)

8 Sulejmenova R.A. K voprosu ob inklyuzivnom obrazovanii [On the issue of inclusive education]. *Otkry'taya shkola*, 2015, no. 6 (147), pp. 12-15. (In Russian)

9 Oralkanova I.A. Formirovanie gotovnosti uchitelej nachal'ny'h klassov k rabote v usloviyah inklyuzivnogo obrazovaniya [Development of primary school teachers' readiness to work within an inclusive education environment]. Abstract from PhD thesis, Almaty, 2014, 24 p. (In Russian)

10 Oralbekova A.K. Inklyuzivti bilim beru zhagdajynda bolashak bastauysh mugalimderin akparattyk-kommunikaciya tekhnologiyalary koldanuga dayarlau [Preparation of future primary teachers for the use of information and communication technologies in the context of inclusive education]. Abstract from PhD thesis, Almaty, 2017, 27 p. (In Kazakh)

11 Ahmetova E.K. Mumkindigi shekteuli balalarga inklyuzivti bilim berude mektep pen otbasynyn pedagogikalyk yntymaktastygy [Pedagogical cooperation between school and family in inclusive education for children with disabilities]. Abstract from PhD thesis, Shymkent, 2022, 26 p. (In Kazakh)

- 12 **Bespalko V.P. Kachestvo obrazovaniya i kachestvo obucheniya** [Quality of education and learning]. *Narodnoe obrazovanie*, 2017, no. 3–4 (1461), pp. 105-113. (In Russian)
- 13 **Shvydko Z.V. Proektnoe obuchenie na urokah informatiki v nachal'noj shkole** [Project-based learning in elementary school computer science classes]. *Innovacionny'e proekty' i programmy' v obrazovanii*, 2008, no. 3, pp. 34-45. (In Russian)
- 14 **Almulla M.A. The effectiveness of the project-based learning (PBL) approach as a way to engage students in learning.** *Sage Open*, 2020, vol. 10, no. 3, pp. 1-12. <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>.
- 15 **Rozin V.M. Proektny'j razum ili zakony' prirody': kosmicheskaya, vital'naya i social'naya real'nosti** [The design mind or the laws of nature: cosmic, vital and social realities]. *Idei i idealy'*, 2021, vol. 13, no. 2–1, pp. 143-164. (In Russian)
- 16 **Sholiha A.B., Wulandari R.D. Building inclusive education in the era of society 5.0 with the project-based learning (pjbl) method.** December 2023. DOI: 10.13140/RG.2.2.31975.01442.
- 17 **Nurbekova Zh.K., Tolganbaiuly T. et al. Project-based learning technology: An example in programming microcontrollers.** *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2020, vol. 15, no. 11, pp. 218-228.
- 18 **Ersultanova A.S. Cifrlyk bilim beru resursy «Inklyuzivti topta robototekhnikany zhogaba-bagyttap okytu»** [Digital educational resource "project-oriented training in robotics within an inclusive group"]. Certificate of entry into the state register of rights to copyright objects No. 29873, 2022. (In Kazakh)
- 19 **Ersultanova A.S. IV-inklyuzivti synypka arnalgan praktikalyk tapsymalar zhinagy** [Collection of practical tasks for IV-inclusive class]. Astana, Master PO, 2024, 99 p. (In Kazakh)
- 20 **Gorovik A.A., Tursunov H.H. Primenenie sredstv vizual'noj razrabotki programm dlya obucheniya detej programmirovaniyu na primere Scratch** [The use of visual software development tools for teaching children programming using Scratch as an example]. *Universum: tehnicheckie nauki: elektronny'j nauchny'j zhurnal*, 2020, no. 8 (77), pp. 1-6. (In Russian).

Авторлар туралы мәліметтер:

Ерсұлтанова Айткуль Серикбаевна* – педагогика ғылымдарының магистрі, докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Қорғалжын тасжолы 27/2, тел.: +7-775-465-97-03, e-mail: aikul.yersultanova@mail.ru.

Карелхан Нурсауле – PhD докторы, Ақпараттық технологиялар кафедрасы, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Сарайшық көш., 5, тел.: +7-778-906-69-32, e-mail: knursaule@mail.ru.

Серимбетов Болат Әбутәліпұлы – техника ғылымдарының кандидаты, Ақпараттық технологиялар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қ.Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Ә. Бектұров көш., 1/1-134, тел.: +7-701-758-79-07, e-mail: sba_rnmc@mail.ru.

Ерсұлтанова Айткуль Серикбаевна* – магистр педагогических наук, докторант, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, Республика Казахстан, 010000 г. Астана, Коргалжинское шоссе 27/2, тел.: +7-775-465-97-03, e-mail: aikul.yersultanova@mail.ru.

Карелхан Нурсауле – доктор философии (PhD), Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва, Республика Казахстан, 010000 г. Астана, ул. Сарайшык, 5, тел.: +7-778-906-69-32, e-mail: knursaule@mail.ru.

Серимбетов Болат Абуталипович – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры информационных технологий, Казахский университет технологии и бизнеса имени К. Кулажанова, Республика Казахстан, 010000 г. Астана, ул. Ә. Бектұрова, 1/1, кв. 134, тел.: +7-701-758-79-07, e-mail: sba_rnmc@mail.ru.

Yersultanova Aitkul Serikbayevna* – Master of Pedagogical Sciences, PhD Student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan, 010000 Astana, 27/2 Korgalzhyn Highway, tel.: +7-775-465-97-03, e-mail: aikul.yersultanova@mail.ru.

Karelkhan Nursaule – PhD, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Republic of Kazakhstan, 010000 Astana, 5 Saraishyk Str., tel.: +7-778-906-69-32, e-mail: knursaule@mail.ru.

Serimbetov Bolat Abutalipovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies, K. Kulazhanov Kazakh University of Technology and Business, Republic of Kazakhstan, 010000 Astana, 1/1 A.Bekturov Str., apt. 134, tel.: +7-701-758-79-07, e-mail: sba_rnmc@mail.ru.